



Pasi Ahonen, Marianne Sujew

# Akuutin pehmytkudosvamman ensihoito

## Perustuvatko käytetyt hoitotoimenpiteet tutkittuun tietoon?

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Fysioterapeutti AMK  
Fysioterapian koulutusohjelma  
Opinnäytetyö  
16.11.2011

Tekijä(t) Otsikko  Sivumäärä Aika	Pasi Ahonen, Marianne Sujew Akuutin pehmytkudosvamman ensihoito – Perustuvatko käytetyt hoitotoimenpiteet tutkittuun tietoon?  20 sivua + 1 liite 16.11.2011
Tutkinto	Fysioterapeutti AMK
Koulutusohjelma	Fysioterapian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Fysioterapia
Ohjaaja(t)	Lehtori Tarja – Riitta Mäkilä Lehtori Tiina Heinonen
<p>Pehmytkudosvamman nopealla ensiavulla voidaan ehkäistä lisävaurioiden syntymistä ja vaikuttaa kudosten parantumisaikaan. Urheilijoiden ja urheilujoukkueiden kanssa työskentelevillä henkilöillä tulisi olla taidot kentän laidalla annettavaan ensiapuun. Kokemukset ovat kuitenkin osoittaneet, että akuuttien pehmytkudosvammojen hoitokäytännöt ovat kirjavia, eikä taustalla ole välttämättä tietoa siitä, miksi ja miten ensiapua tulisi antaa tai kuinka kauan sitä tulisi jatkaa.</p> <p>Aikaisemmin tuki- ja liikuntaelinvamman akuutin vaiheen hoito on keskittynyt tulehduksen keskeisten ulkoisten tuntomerkkien rajoittamiseen paranemisen nopeuttamiseksi. Tähän asti kylmä, kompressio ja kohoasento ovat olleet ensisijaisia hoitotoimenpiteitä. Viimeisen 25 vuoden aikana perustelut akuutin vaiheen hoitotoimenpiteille ovat muuttuneet niin, että nykyään hoidon tavoitteena on vähentää sekundaarista soluvauriota ja näin minimoida vaurion laajuus.</p> <p>Opinnäytetyömme tavoitteena on päivittää käsityksiä akuutin pehmytkudosvamman hoidosta. Selvitämme, onko käytössä oleville hoitomuodoille tutkittua näyttöä, vai perustuvatko annetut hoidot pääasiassa kliiniseen kokemukseen. Työmme tarkoitus on kerätä materiaalia Suomen urheilufysioterapeutit (SUFT) ry:lle, joka voi halutessaan koostaa materiaalista oppaan. Opinnäytetyömme perustuu sovellettuun kirjallisuuskatsaukseen tämänhetkisestä kirjallisuudesta ja julkaistuista tutkimuksista.</p>	
Avainsanat	akuutti pehmytkudosvamma, sekundaarinen soluvaurio, tulehdusreaktio

Author(s) Title	Pasi Ahonen, Marianne Sujew First Management of Acute Soft Tissue Injuries – Are Current Treatment Protocols Evidence Based?
Number of Pages Date	20 pages + 1 appendice 16 November 2011
Degree	Bachelor of Health care
Degree Programme	Physiotherapy
Instructor(s)	Tarja – Riitta Mäkilä, Principal Lecturer Tiina Heinonen, Principal Lecturer
<p>Rapid management of soft tissue injury can prevent further injuries and affect tissue healing. People who work with athletes and sport teams should have knowledge of first - aid treatment given on field. Based on clinical practice, management of soft tissue injuries varies within those who give the treatment. People may lack the knowledge of why and how treatment should be given and how long it should be continued.</p> <p>So far the treatment of the acute phase of soft tissue injury has focused on limiting external signs of inflammation to hasten tissue healing. Until today ice, compression and elevation have been used as primary treatment protocols. Rationales for acute phase management have changed during 25 years. Nowadays the aim is to minimize total injury by preventing secondary injury.</p> <p>The aim of our thesis was to update the understanding of acute soft tissue management. We tried to clarify whether the treatment protocols are evidence based or whether the treatment given is based merely on clinical practice. The purpose was to collect material for Finnish Sport Physiotherapist Association (Suomen Urheilufysioterapeutit ry). They can use this material to make guide a book of it. Our thesis is based on applied literary survey about current literature and published studies.</p>	
Keywords	acute soft tissue injury, secondary injury, inflammation

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	2
3	Pehmytkudosvamman patofysiologia	3
3.1	Akuutin tulehduksen mekanismit	4
3.2	Kipu tulehdusvaiheessa	5
4	Kudosvaurion mekanismit	5
4.1	Iskeeminen mekanismi	5
4.2	Entsyyattinen mekanismi	6
4.3	Neutrofiilien kaksoisrooli kudosisvaurion aiheuttajana ja korjaajana	6
5	Akuutin pehmytkudosvamman hoito	7
5.1	PRICE- toimintaperiaatteet akuutin vaiheen hoidossa	7
5.1.1	Protection eli vaurioituneen kudoksen suojaaminen	8
5.1.2	Rest eli lepo	9
5.1.3	Kylmä	9
5.1.4	Kompressio	10
5.1.5	Kohoasento	11
5.2	Tulehduskipulääkkeet	11
6	Jatkotoimenpiteet	12
7	Opinnäytetyön toteutus	13
7.1	Opinnäytetyön vaiheet	13
7.2	Opinnäytetyön menetelmät	14
7.3	Opinnäytetyön tuotos	14
8	Pohdinta	15
	Lähteet	18
	Liitteet	
	Liite 1. Akuutin pehmytkudosvamman ensihoito – Power point-esitys	

## 1 Johdanto

Suomessa sattuu vuosittain yli 300 000 liikuntatapaturmaa. Vuonna 2003 vammoja kirjattiin 338 000 (Parkkari 2005). Suurin osa vammoista tapahtuu kunto- ja kilpaurheilun parissa. Vammoille altistavia lajeja ovat squash, judo, suunnistus ja salibandy. Turvallisimpia lajeja ovat mm. juoksu, kuntosaliharjoittelu, sauvakävely, murtomaahiihto ja aerobis. Joukkuepallopelit, kuten jalkapallo, jääkiekko ja pesäpallo sijoittuvat turvallimpien ja riskialttiimpien lajien välimaastoon. (Parkkari 2005.)

Neljäsosa urheiluvammoista kohdistuu polveen ja nilkkaan. Kolmas yleinen vammakohde on selkä. Suuri osa vammoista on pehmytkudosvammoja eli ruhjeita tai venähdyksiä, jotka hoidetaan kotikonstein. 14-23% vammoista hoidetaan terveyskeskuksen, työterveys- tai yksityislääkärin vastaanotolla, 4-9% vammoista vaatii leikkaushoitoa. (Parkkari 2005.)

Pehmytkudosvamman nopealla ensiavulla voidaan ehkäistä lisävaurioiden syntymistä ja vaikuttaa kudosten parantumisaikaan (Koistinen 2002: 120). Urheilijoiden ja urheilujoukkueiden kanssa työskentelevillä henkilöillä tulisi olla taidot kentän laidalla annettavaan ensiapuun. Kokemukset ovat kuitenkin osoittaneet, että akuuttien pehmytkudosvammojen hoitokäytännöt ovat kirjavia, eikä taustalla ole välttämättä tietoa siitä, miksi ja miten ensiapua tulisi antaa. Myös akuutin vaiheen jatkohoito vaikuttaa olevan epäselvä useille toimijoille. (Virtala 2011.)

Aikaisemmin tuki- ja liikuntaelinvamman akuutin vaiheen hoito on keskittynyt tulehduksen keskeisten ulkoisten tuntomerkkien rajoittamiseen paranemisen nopeuttamiseksi. Tähän asti kylmä, kompressio ja kohoasento ovat olleet ensisijaisia hoidollisia toimenpiteitä. Viimeisen 25 vuoden aikana perustelut akuutin vaiheen hoitotoimenpiteille ovat muuttuneet niin, että nykyään hoidon tavoitteena on vähentää sekundaarista soluvauriota ja näin minimoida vaurion laajuus. Perusteluista riippumatta kylmä, koho ja kompressio ovat syvälle juurtuneita käytäntöjä akuutin tulehdusreaktion hoidossa (Butterfield, ym. 2006: 457 – 465.)

Vaikka perustelut kylmän käytölle ovat muuttuneet vuosien saatossa, on sen kliininen teho edelleen havaittavissa. Aikaisemmin laajaa hyväksyntää saanut teoria kylmän aiheuttamasta verisuonten vasodilataatiosta kumottiin jo 20 vuotta sitten. Tämän jälkeen kylmän uskottiin vähentävän turvotusta verisuonten vasokonstriktion avulla, mutta tämäkin perustelu on nyt kumottu. Nykyinen sekundaarisen soluvaurion teoria on merkittävä edistysaskel kylmähoidon käytön perustelemissa, sillä se sisällyttää myös nykyisen tietämyksen immunologiasta ja solujen patologiasta. (Merrick 2002: 209-217).

Opinnäytetyötä tehdessämme etsimme mm. ohjeita kylmä-, koho-, kompressiohoidon käyttöön. Löytämämme hoitosuositukset olivat vaihtelevia tai epätasällisia. McAuleyn (2001) tekemän selvityksen mukaan oppikirjoissa kylmähoidon ohjeet vaihtelivat suuresti. 45:stä tutkitusta lähteestä 17:ssä ei annettu erikseen ohjeita hoidon suorittamiseen, 28:ssä lähteessä kylmähoidon ohjeet vaihtelivat niin hoidon kestossa kuin suositellussa kylmähoitomuodossakin. McAuleyn mukaan näyttöön perustuvaa tietoa tarvitaan kylmähoidon antamisen ohjeistuksessa.

Opinnäytetyössämme päivitämme tietoa pehmytkudosvamman akuutin vaiheen hoidosta sekundaarisen soluvauriomallin pohjalta.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoitus on tuottaa materiaali Suomen urheilufysioterapeutit ry:lle pehmytkudosvamman akuutin vaiheen ensihoidosta. Materiaali koostuu kirjallisuudesta ja viimeisimmistä tutkimuksista. Opinnäytetyön raportti on varsinainen materiaali. Lisäksi tuotoksena on Power Point –esitys, jossa on tiivistetysti työmme tulokset. SUFT voi käyttää työtämme akuutin pehmytkudosvamman hoito-oppaan materiaalina.

Työn tavoitteena on päivittää käsityksiä akuutin pehmytkudosvamman ensihoidosta. Granterin (2006) mukaan tärkein vaihe akuutin pehmytkudosvamman hoidossa on ensimmäiset 24 tuntia. Monien lähteiden (esim. Denegar 2010, Merrick 2010) mukaan akuuttivaiheen hoito katsotaan perustelluksi ainakin ensimmäiset 8-16 tuntia. Näkökulmaksi olemme ottaneet sekundaarisen soluvaurion teorian, koska nykyisin pehmyt-

kudosvamman akuutin vaiheen hoitoa perustellaan tämän teorian pohjalta.

Työn tilaajana on Suomen urheilufysioterapeutit ry (SUFT). SUFT on Suomen Fysioterapeutit ry:n erikoisalayhdistys. Se vastaa urheilufysioterapeuttien koulutuksen kehittämisestä, järjestämisestä ja koordinoinnista. SUFT järjestää urheilufysioterapian peruskursseja sekä jatkokursseja urheiluvammojen ennaltaehkäisystä ja hoidosta sekä teippauksesta. (SUFT 2011.) Yhteyshenkilönä SUFT:sta on hallituksen jäsen Mikko Virtala.

### 3 Pehmytkudosvamman patofysiologia

Tässä työssä pehmytkudosvammalla tarkoitetaan lihas-, jänne- ja nivelsidevammoja.

Tulehdusreaktio käynnistää vaurioituneen kudoksen paranemisprosessin, jonka tarkoituksena on poistaa kudosaarsytystä aiheuttava tekijä ja mahdollistaa vaurioituneen kudoksen täydellinen korjautuminen. Tulehdusreaktio käynnistyy solu- ja solukalvovauriosta, joka väkivaltavammoissa on usein suuri ja liittyy äkilliseen tapahtumaan. (Orava - Kvist 1994: 6-7.) Kirjallisuudessa on paljon eriäviä mielipiteitä tulehdusvaiheen kestosta. Osa tutkijoista on sitä mieltä, että tulehdusvaihe kestää vähemmän kuin neljä päivää, kun taas osa tutkijoista uskoo sen kestävän aina kuuteen päivään asti. Mielipiteiden eroavaisuus saattaa johtua siitä, että tulehdusvaiheen kestoon vaikuttavat vamman laatu sekä vammautuneen henkilön yksilölliset ominaisuudet. (Cameron 2009: 26.) Vaikka tulehdusprosessi on välttämätön kudoksen paranemisen kannalta, voi se silti saada aikaan huomattavaa haittaa pitkittyessään, sillä kuolleen kudoksen lisäksi tulehdus tuhoaa myös tervettä kudosta. Tulehdukselle tyypilliset ulkoiset tuntomerkit (punoitus, lämpö, turvotus ja kipu) ovat seurausta monimutkaisista kehon reaktioista kudosaauriosta, mikrobeja tai myrkkyjä vastaan. (Kumar 2007: 32.)

Tulehdusvaihetta seuraa proliferaatiovaihe, joka koostuu arvenmuodostuksesta sekä kudoksen uudismuodostuksesta (Orava, Kvist 1994: 6-7). Vaurioituneen kudoksen solutyyppi määrää sen, millä tavalla keho korjaa vauriot (Denegar 2010: 35). Proliferaa-

tiovaihe alkaa jo 24 tuntia trauman jälkeen. 2-3 viikkoa vaurion syntymisen jälkeen suurin osa arpikudoksesta on jo muodostunut. (Grey- Rawlinson 2008: 355.)

Kudoksen paraneminen päättyy kudoksen uudelleenjärjestäytymisvaiheeseen, joka jänne- ja ligamenttivammoissa saattaa kestää puolesta vuodesta aina kahteen vuoteen (Orava - Kvist 1994: 7).

### 3.1 Akuutin tulehduksen mekanismit

"Tulehdusreaktio on monimutkainen lukuisten ns. tulehduksen välittäjäaineiden säätelämä biokemiallinen tapahtumasarja" (Orava, Kvist 1994: 7). Ensimmäiset tulehdusvaiheen reaktiot ovat verenvirtauksen muutokset, verisuonten läpäisevyyden muuttuminen ja tulehdusnesteen muodostuminen sekä leukosyyttien leviäminen vaurioalueelle. (Whaley - Burt 1992: 113).

Välittömästi vamman sattumisen jälkeen alkaa vaurioituneiden verisuonien supistuminen, jonka tavoitteena on minimoida verenvuoto vamma-alueella. Verisuonien supistuminen kestää yleensä 5-10 minuuttia, jonka jälkeen vaurioalueen lähetyillä olevat terveet verisuonet alkavat laajeta (vasodilataatio). Vasodilataatio saa aikaan verenkierron lisääntymisen vaurioalueella. Lisääntynyt verenkierto saa aikaan vaurioalueen punoituksen ja lämpöisyyden. (Cameron 2009: 25-27.)

Lisääntynyt verenkierto johtaa verisuonen sisäisen hydrostaattisen paineen nousuun, mikä lisää verisuonten läpäisevyyttä (permeabiliteetti) (Kumar 2007: 32-38). Myös monet tulehduksen välittäjäaineista lisäävät vaurioalueella olevien verisuonten permeabiliteettia (Orava, Kvist 1994: 7). Lisääntyneen permeabiliteetin johdosta veriplasman sisältämät proteiinit pääsevät kulkemaan hiussuonen seinämien läpi solujen välitilaan. Solujen välitilaan kulkeutuneet ja vaurioituneista soluista vapautuneet proteiinit sitovat itseensä nestettä, mikä aiheuttaa akuutille tulehdukselle tyypillisen turvotuksen. (Denegar 2010: 29-30.) Turvotuksen aiheuttama kudospaineen nousu voi aiheuttaa hermosyiden puristumisesta johtuvaa kipua (Orava, Kvist 1994: 8).



### 3.2 Kipu tulehdusvaiheessa

Kudosvauriot voivat vaikuttaa suoraan kipureseptoreihin, mutta yleensä ne aktivoituvat epäsuorasti vaurioituneista kudoksista vapautuvien tai niissä muodostuvien kemikaalien vaikutuksesta. Tällaisia aineita ovat mm. prostaglandiinit. (Bjålie ym. 2007: 105.) Prostaglandiineja vapautuu sekä vaurioituneista soluista (Cameron 2009: 28) että syklo-oksigenaasientsyymien (COX-entsyymi) reagoidessa arakidonihapon kanssa (Neuvonen ym. 2011: 663). Prostaglandiinit stimuloivat vapaita hermopäätteitä, minkä seurauksena syntyy kiputuntemus. Prostaglandiinit myös lisäävät verisuonten permeabiliteettia. Arakidonihapon hajotessa prostaglandiineiksi syntyy vapaita radikaaleja, jotka osallistuvat vaurioituneen kudoksen hajottamiseen, mutta samalla ne saattavat tuhota myös tervettä kudosta. (Denegar ym. 2010: 32-33.)

## 4 Kudosvaurion mekanismit

Sekundaarisen vauriomallin mukaan vaurion syntyminen voidaan jakaa kahteen osaan: primaariseen ja sekundaariseen vaurioon. Primaarisella vauriolla tarkoitetaan jonkin suoran vammamekanismin (revähdys, kova isku) aiheuttamaa soluvauriota, kun taas sekundaarisella vauriolla viitataan vammaan, joka aiheutuu primaarisen vamman aiheuttamien fysiologisten muutosten seurauksena. On esitetty, että sekundaarinen vamma voi syntyä iskeemisen ja entsyymaattisen mekanismin kautta. (Grey- Rawlinson 2008: 348.)

### 4.1 Iskeeminen mekanismi

Iskeeminen vaurio on seurausta vaurioalueen heikentyneestä verenkierrosta. Vaurioituneen alueen verenkiertoa voi heikentää useat eri tekijät, kuten verenvuoto, tulehdusreaktion aiheuttama suurentunut veren viskositeetti tai turvotuksen aiheuttama suurentunut verisuonten ulkoinen paine. Jos iskemia jatkuu pitkään, niin useat vaurioalueella olevat solut kuolevat. (Grey- Rawlinson 2008: 348.)

Riittämättömän verenkierron johdosta hapen, ravinteiden ja jätteiden kuljetus heikentyy. Hapenpuutteen vuoksi solut joutuvat turvautumaan anaerobiseen metaboliaan. Ravintoaineiden puute pakottaa soluja käyttämään omia ravinnevarastojaan ATP:n

tuottamiseen. Solujen omat ravinnevarastot riittävät vain lyhyeksi aikaa energian tuottamiseen. Heikentyneen jätteiden poiston takia kudokseen alkaa kertyä jätteitä. Kudokseen kertynyt jäte heikentää solujen kykyä tuottaa energiaa. (Merrick 2002: 209-217.)

#### 4.2 Entsymaattinen mekanismi

Tuhoutuneista ja vaurioituneista soluista vapautuneet lysosomit tuottavat entsyymejä, jotka voivat vahingoittaa lähellä olevia terveitä soluja (Grey- Rawlinson 2008:348).

Prostaglandiinisynteesissä syntyneet vapaat radikaalit sekä lysosomien tuottamat entsyymit osallistuvat kuolleen kudoksen poistamiseen, jotta uuden kudoksen rakentuminen voisi alkaa. Samalla ne kuitenkin tuhoavat myös terveitä soluja. (Denegar 2010: 114.)

#### 4.3 Neutrofiilien kaksoisrooli kudosisvaurion aiheuttajana ja korjaajana

Tulehdusreaktiossa verenkierron mukana vaurioalueelle kulkeutuu leukosyyttejä, joiden tehtävä on puhdistaa vaurioalue kuolleesta kudoksesta ja keholle haitallisista aineista. Tulehduksen alkuvaiheessa leukosyytit ovat pääasiassa neutrofiilejä. Neutrofiilien poistaessa vaurioitunutta kudosta vapautuu entsyymejä, jotka vahingoittavat myös terveitä kudoksia. (Whaley - Burt 1992: 130.)

Neutrofiilit ovat hallitsevia leukosyyttejä 3 – 24 tuntia kudosisvaurion jälkeen. Pehmytkudosisvaurion lisäksi myös eksentrisen voimaharjoittelun on todettu aiheuttavan neutrofiilien määrän lisääntymistä. On ehdotettu, että myös voimaharjoituksen jälkeinen lihaskipu (delayed-onset muscle soreness) on seurausta tulehdusreaktiosta. (Butterfield 2006: 457 – 465.)

Tulehdusprosessin edetessä neutrofiilit houkuttelevat vaurioalueelle makrofageja, jotka poistavat aktiivisesti kuolleita soluja ja vapauttavat kudoksen kasvua lisääviä yhdisteitä. Makrofagit ovat aktiivisimmillaan 24 - 48 tuntia trauman jälkeen. (Whaley - Burt 1992: 130; Butterfield 2006: 457 – 465.)

On selvää, että neutrofiilit aiheuttavat sekundaarista solutuhhoa, mutta niiden toiminta on silti välttämätöntä kudoksen kasvun kannalta, koska makrofagien saapuminen vau-

rioalueelle edellyttää neutrofiilien läsnäoloa. Tällä hetkellä on epäselvää, kuinka voimakkaasti neutrofiilien toimintaa voidaan rajoittaa ilman, että kudoksen paraneminen häiriintyy. (Butterfield, ym. 2006: 457 – 465.)

## 5 Akuutin pehmytkudosvamman hoito

Pehmytkudosvamman paraneminen jaetaan kolmeen eri vaiheeseen: akuutti-, subakuutti- ja jatkovaihe (Ylinen 2010: 120). Tässä työssä akuutilla vaiheella tarkoitetaan ensimmäistä vuorokautta vamman jälkeen.

Pehmytkudosvamman akuuttivaiheen hoidon tavoitteina on suojata vaurioituneita kudoksia, vähentää kipua, turvotusta ja kudoksen metaboliaa sekä tukea uuden kudoksen kasvua (Grey- Rawlinson 2008: 349). Akuutin vaiheen aikana tulisi välttää hierontaa, lämpöhoitoja ja liiallista kuormitusta, jotta tulehdusreaktio vamma-alueella ei lisääntyisi (Koistinen 2002: 130).

### 5.1 PRICE- toimintaperiaatteet akuutin vaiheen hoidossa

PRICE on muistisääntö kudოსvaurion akuuttivaiheessa suoritetuille toimenpiteille:

- Protection (vaurioituneen kudoksen suojaaminen)
- Rest (lepo)
- Ice (kylmä)
- Compression (kompressio, paine)
- Elevation (kohoasento)

Jokaisella PRICE:n osalla on roolinsa akuutin vamman hoidossa. Akuutissa tulehdusvaiheessa kylmän käyttö tulisi yhdistää kompressioon, kohoasentoon ja vaurioituneen kudoksen suojaamiseen. Vamma-alueen suojaamisella ja levolla pyritään estämään lisävaurioiden syntyminen. PRICE:lla voidaan vähentää turvotusta ja kipua sekä ehkäistä lisävaurioiden syntymistä. (Denegar 2010: 113.)

Merrickin ja McBrierin (2010) tekemässä tutkimuksessa todettiin, että sekundaariseen soluvaurioon johtavat solutason muutokset alkoivat 30 minuuttia vamman sattumisen jälkeen. Nämä solutason muutokset etenivät lineaarisesti 5 tuntia primäärin vaurion syntymisen jälkeen. Tutkimuksen perusteella Merrick ja McBrier ehdottavat, että sekundaarinen vaurio on hitaasti etenevä tapahtuma joka kestää vähintään 5 tuntia. Tutkimuksen perusteella voidaan olettaa, että hoidolliset toimenpiteet sekundaarisen soluvaurion vähentämiseksi tulisi aloittaa 30 minuutin aikana vamman sattumisesta.

#### 5.1.1 Protection eli vaurioituneen kudoksen suojaaminen

Vaurioituneen kudoksen suojaamisella pyritään estämään vamma-alueen lisävauriot. Suojauskeinoja ovat kokonaan tai osittain immobilisoiminen (esim. teippaus, lastoittaminen ja kyynärsauvat) ja harjoittelun vähentäminen tai muuttaminen. (Grey – Rawlinson 2008: 350.) Ennen suojaamiskeinon valintaa vamma on tutkittava huolellisesti. Akuutteja vammojen teippaamista ei suositella turvotuksen takia. (Frette – Roberts 2010: 475-476.)

Immobilisaatioaika vaihtelee vaurioituneen kudoksen ja vamman vakavuuden mukaan. Esimerkiksi lihasvammoissa lievissä (1.asteen) tapauksissa riittää alle vuorokauden immobilisaatio, 2.asteen vammoissa immobilisaatio on 1-4 vuorokautta vamman laajuudesta riippuen. Totaaliruptuura vaatii aina leikkaushoidon. (Peltokallio 2003: 240.)

Immobilisaatioajan tulisi olla mahdollisimman lyhyt. Pitkittynyt immobilisaatio aiheuttaa lihasatrofiaa, lisää sidekudoksen muodostumista ja hidastaa lihasvoiman palautumista vaurioalueella. Vaikutukset näkyvät etenkin uudelleenjärjestäytymisvaiheessa. Varhainen, kontrolloitu mobilisaatio sen sijaan lisää kapillaarien kasvua, parantaa lihassyiden uusiutumista ja auttaa uuden lihaskudoksen järjestäytymistä vamma-alueella. Mobilisaatio on kuitenkin tehtävä harkiten, ettei liian aikainen mobilisaatio aiheuttaisi lisävammoja. (Järvinen ym. 2005: 755.)

### 5.1.2 Rest eli lepo

Lepo tarkoittaa yleensä suhteellista lepoa, eli pidättäytymistä esim. lajiharjoittelusta, vaikka muuta fyysistä aktiivisuutta voisikin jatkaa. Tärkein lepovaihe on heti vamman sattumisen jälkeen (0-48 tuntia), jolloin pyritään estämään tulehduksen ja verenvuodon lisääntyminen vamma-alueella. (Grey- Rawlinson 2008: 351.) Jos verenvuodon kokoa pystytään rajoittamaan tulehduksen alkuvaiheessa, niin tällöin muodostuvan arpikudoksen koko pienenee (Järvinen ym. 2005: 756).

### 5.1.3 Kylmä

Kylmähoito on yleisimmin käytetty hoitomuoto akuuteissa pehmytkudosvammoissa. Kylmän käyttö laskee motoristen ja sensoristen hermojen johtumisnopeutta ja lihas-sukkuloiden aktiivisuutta. (Granter 2006: 137.) Tämä saattaa katkaista kipuspasmisyklin (pain- spasm-cycle) vähentämällä lihasten suojajännitystä. Sensoristen kipuhermojen johtumisen hidastuminen saattaa vähentää kivuntunnetta. Kylmä myös vähentää paikallista metaboliaa ja hapentarvetta ja näin saattaa vähentää sekundaarista solutuhhoa. (Press - Bergfield 2007: 207; Denegar 2010: 113.)

Kylmähoitoa ei saa käyttää, jos henkilöllä on verenkiertohäiriöitä, heikentynyt ihotunto tai kylmänsietokyky on alentunut (Press - Bergfield 2007: 207). Mikäli on syytä epäillä ääreishermon vammaa, kylmähoidon käytössä tulee olla erityisen varovainen (Grey - Rawlinson 2008: 351-352).

Bleakleyn ym. (2006) tekemän tutkimuksen mukaan 2x 10 minuutin jaksoissa annettu kylmähoito akuutissa vaiheessa vähentää subjektiivista liikekivun tunnetta enemmän kuin yhtäjaksoinen 20 minuutin kylmähoito. Hyöty ei ollut merkittävä enää viikon kuluttua vamman sattumisesta. Hoidon katsottiin pitävän kudoksen lämpötilan matalana pidemmän aikaa kuin yhtäjaksoinen 20 minuutin kylmähoito. Jaksottainen kylmän käyttö myös vähentää esim. ihon paleltumisen riskiä (MacAuley 2001).

Kylmähoidon vaikutusta sekundaariseen soluvaurioon on tutkittu eläinkokein. Merrickin ym.(1999) tutkimuksessa rottien triceps surae – lihakseen aiheutettiin iskuvamma, jota hoidettiin kylmällä viiden tunnin ajan. Sekundaarisen soluvaurion mittariksi valittiin ke-

miallinen yhdiste, joka kertoo kudoksen happiaineenvaihdunnan toiminnasta. Kylmähoitoa saaneilla rotilla happiaineenvaihdunta heikkeni vähemmän verrattuna kontrolliryhmään, joka ei saanut hoitoa.

Ei ole olemassa yksimielisyyttä siitä, kuinka pitkään kylmähoitoa tulisi jatkaa. Neutrofiilit ovat potentiaalisia kudoksen vaurion aiheuttajia ja niiden määrä on suurimmillaan kudoksessa 6-8 tuntia vamman jälkeen. Tämän perusteella kylmähoitoa kannattaa jatkaa vähintään 6-8 tuntia vamman sattumisesta. (Denegar 2010: 235.) Laboratoriolosuhteissa on todettu kylmän vaimentavan neutrofiilien toimintaa (Butterfield 2006: 457-465).

#### 5.1.4 Kompressio

Kompressiolla pyritään vähentämään turvotusta vamma-alueella. Sen ajatellaan nostavan painetta kapillaarin ulkopuolella, jolloin kudoksen nesteen imeytyminen takaisin kapillaariin tehostuu. (Denegar ym. 2010: 38.) Kompressiota tulisi käyttää sekä kylmähoidon aikana että sen jälkeen. Kompressio tehdään esim. joustavalla sidoksella, ei kuitenkaan niin tiukasti, että se aiheuttaa kipua (Granter 2006: 130). Kompression määräksi ohjeistetaan 30 mmHg – henkilön diastolisen verenpaineen määrä, mmHg. (Tsang ym. 2003).

Thorssonin ym. (1997) julkaisemassa tutkimuksessa vamman jälkeisellä yksittäisellä kompressiohoidolla ei ollut vaikutusta verenpurkauman kokoon tai parantumisen kestoon kokemiseen kontrolliryhmään verrattuna. Kyseisessä tutkimuksessa tutkittavalle ryhmälle annettiin heti vamman sattumisen jälkeen kompressiohoitoa, kun taas kontrolliryhmää hoidettiin levolla ja elevaatiolla. Toisaalta Kraemerin ym. (2001) tekemässä tutkimuksessa todettiin kompressioasun jatkuvalla käytöllä olevan edullinen vaikutus eksentrisen lihasvoimaharjoittelun jälkeiseen lihaskipuun, turvotukseen ja voimantuoton palautumiseen harjoitetulla alueella. Tutkittavat käyttivät 5 päivän ajan kompressiota tuottavaa vaatekappaletta harjoitettavan kehonosan päällä. Kraemerin ym. mukaan tutkimustulokset vahvistavat kompression tärkeyttä pehmytkudoksen vamman hoidossa. Denegarin (2010) mukaan kompressiohoidolla edistetään vammautuneen kudoksen pitämistä levossa sekä sillä mahdollisesti pystytään vähentämään turvotusta.

### 5.1.5 Kohoasento

Kohoasento laskee hydrostaattista painetta ja estää turvotuksen lisääntymistä (Granter 2006: 130). Jatkuva kohoasento yhdistettynä kompressioon voi vaikuttaa vamma-alueen verenkiertoon haitallisesti. Akuutin PRICE-hoidon jälkeen raajaa voi pitää kohoasennossa esim. silloin, kun kompressiosidos otetaan hetkellisesti pois. Myös seisomisen tai kävelyn jälkeistä turvotusta voidaan helpottaa kohoasennolla. (Grey – Rawlinson 2008: 352-353.)

Tsang, Hertel ja Denegar (2003) tutkivat elevaation tai elevaation ja kompression vaikutusta nilkan turvotukseen. Molemmat hoidot kestivät 30 minuuttia. Nilkan ympärys mitattiin ennen hoitoa sekä 5, 10, 15, 20, 25, 30, 45 ja 60 minuuttia hoidon jälkeen. Turvotus laski molemmissa ryhmissä, eikä niissä ollut merkitsevää eroa, mutta turvotus palautui alkutilanteen tasolle jo viisi minuuttia hoidon lopettamisen jälkeen. Hoito suoritettiin 2 – 4 päivää vammautumisen jälkeen, joten tilannetta ei voida suoraan verrata akuuttiin vammaan.

## 5.2 Tulehduskipulääkkeet

Tulehduskipulääkkeet ovat paljon käytetty hoitomuoto akuutin pehmytkudosvamman hoidossa (Granter 2006: 131). Tässä luvussa tarkastelemme perusteita tulehduskipulääkkeiden käytölle.

Tulehduskipulääkkeet lievittävät erityisesti tulehdusreaktion aiheuttamaa kipua sekä hillitsevät tulehdusreaktiota. Tulehduskipulääkkeiden edellä mainitut ominaisuudet perustuvat niiden kykyyn estää COX – entsyymin toimintaa, minkä seurauksena prostaglandiinien tuotto soluissa vähenee. Nämä yhdisteet säätelevät soluissa monia fysiologisia ja patofysiologisia tapahtumia. (Neuvonen ym. 2011: 663.)

Tulehduspesäkkeessä syntyvät yhdisteet herkistävät kipuhermopäätteitä muiden välittäjäaineiden aiheuttamalle kivulle. Tulehduskipuun liittyy myös lisääntynyt kipuvälittäjäaineiden synteesi selkäytimen takasarvessa, jossa kipurata kulkee. Tulehduskipulääkkeet estävät näiden välittäjäaineiden syntymistä, ja näin vaimentavat kipua tulehdusalueella ja selkäytimen takasarvessa. (Neuvonen ym. 2011: 665.)

Tulehduskipulääkkeiden tulehdusta vaimentava vaikutus on lievä, ja se kohdistuu sellaisiin akuutin tulehduksen reaktioihin, joiden synnyssä tulehduskipuvälittäjäaineilla on oleellinen merkitys. Nämä välittäjäaineet laajentavat verisuonia ja lisäävät verenvirtausta tulehdusalueella. Ne myös voimistavat muiden tulehduksen välittäjäaineiden aiheuttamaa verisuonten läpäisevyyden lisääntymistä. Estämällä näiden välittäjäaineiden syntymistä tulehduskipulääkkeet vähentävät tulehdusreaktioita. (Neuvonen ym. 2011: 665.) Tulehduskipulääkkeet poistavat myös vapaita radikaaleja ja estävät leukosyyttien kertymistä tulehdusalueelle (Kalso - Vainio 2002: 130-131).

Lihavammoissa lyhytaikainen tulehduskipulääkkeen käyttö vähentää tulehdusreaktiota kudoksissa eikä vaikuta haitallisesti lihaksen supistumiskykyyn tai vetolujuuteen. Näyttää kuitenkin siltä, että tulehduskipulääkkeen käyttö kannattaa rajoittaa lihaksen regeneraation aikaiseen vaiheeseen, sillä pitkäaikainen käyttö saattaa heikentää lihaksen regeneraatiossa tarvittavien satelliittisolujen toimintaa. (Järvinen ym. 2005: 758.) Myös nivelsidevammojen paranemisen on todettu hidastuneen tulehduskipulääkkeiden käytön seurauksena (Butterfield ym. 2006: 457 – 465). Bondesen ym. (2004) totesivat vuonna 2004 julkaistussa tutkimuksessa, että COX- entsyymi on välttämätön lihaksen normaalin regeneraation kannalta traumaperäisen kudosvaurion jälkeen.

Vaikka näyttö tulehduskipulääkkeiden hyödyistä akuutin pehmytkudosvamman hoidossa ei olekaan vahva, niin tämän tiedon pohjalta ei voida olettaa, että niiden käytöstä ei olisi hyötyä. Lääkkeiden annosmäärät tulisi pitää mahdollisimman pieninä ja käyttöaika mahdollisimman lyhyenä ja yhdistää lääkkeiden käyttö PRICE-hoitoon. PRICE-hoito voi vähentää tulehduskipulääkkeiden tarvetta. (Paoloni ym. 2009: 865.)

## 6 Jatkotoimenpiteet

Tulehdusvaiheen väistyessä turvotus ja leposärky alkavat vähentyä, mutta liikekipua saattaa vielä esiintyä. Paranemisen subakuutissa vaiheessa tavoitteena on suojella kudosta lisävaurioilta (Grey – Rawlinson 2008: 356), sekä palauttaa loukkaantuneen kehonosan normaali liikelaajuus ja neuromuskulaarinen kontrolli (Denegar 2010: 236).



Denegarín (2010) mukaan neuromuskulaarinen kontrolli voidaan jakaa käytännön näkökulmasta kolmeen eri osa-alueeseen:

- Tahdonalaiset kontrolloidut lihassupistukset
- Refleksireaktiot
- Monimutkaiset toiminnalliset liikesarjat

Tulehdusreaktion väistyessä vamma tulisi tutkia uudestaan. Tässä vaiheessa tehty tutkimus vähentää riskiä vääriin positiivisiin löydöksiin, koska akuutissa vaiheessa tehdystä tutkimuksessa potilaan kokema kipu saattaa vaikeuttaa todellisten oireiden löytämistä. (Grey – Rawlinson 2008: 355.)

Mikäli turvotus lisääntyy vielä 3-4 vuorokautta trauman jälkeen, on syytä epäillä vakavampaa vauriota. Tässä vaiheessa lisääntynyt turvotus voi myös johtua huonosta alkuvaiheen hoidosta. (Grey – Rawlinson 2008: 355.)

## 7 Opinnäytetyön toteutus

### 7.1 Opinnäytetyön vaiheet

Opinnäytetyömme idea alkoi muodostua tammikuussa 2011 keskusteltuamme Suomen urheilufysioterapeuttien, SUFTin, hallituksen jäsenen Mikko Virtalan kanssa. Puhuimme urheiluvammoista ja siitä, miten kenttätöössä käsitykset akuuttien vammojen hoidosta vaihtelevat. Jotkut eivät anna kolmen K:n hoitoa, toiset käskevät jatkamaan sitä viikon ajan, kun taas jotkut antavat sitä pari minuuttia ja käskevät pelaajan juosta takaisin kentälle. Mikko Virtala sanoi, että olisi hyvä, jos aihetta selvitettäisiin mahdollisimman tuoreen tutkimustiedon ja kirjallisuuden perusteella. Sovimme, että alamme työstää materiaalia, josta SUFT voisi julkaista fysioterapeutin tai urheilujoukkueen huoltajan ensiapulaukkuun sopivan oppaan akuuttien pehmytkudosvammojen hoidosta.

Aloitimme materiaalin etsimisen helmikuussa 2011. Käytimme kirjallisuuden hakemiseen koulun kirjastoa. Tutkimustiedon etsimiseen käytimme muun muassa Pubmed-, Pedro- ja Cochrane-tietokantoja. Tietokannoista haimme tutkimuksia ja tiivistelmiä

esimerkiksi hakusanoilla "cryotherapy", "soft tissue injury", "secondary injury", "soft tissue healing" jne. sekä näiden yhdistelmillä. Työstimme työtä hiljalleen kevään aikana ja työn viimeistely jatkui syksyllä. Opinnäytetyön raportti oli valmis marraskuun 2011 alussa.

## 7.2 Opinnäytetyön menetelmät

Opinnäytetyömme on muodoltaan toiminnallinen opinnäytetyö. "Toiminnallinen opinnäytetyö on työelämän kehittämistyö, joka tavoittelee ammatillisessa kentässä käytännön toiminnan kehittämistä, ohjeistamista, järjestämistä tai järjeistämistä" (Lumme ym. 2006). Toiminnallinen opinnäytetyö sisältää sekä kirjallisen raportin että toiminnallisen tuotoksen eli produktin. Tuotos pohjautuu teoreettiseen viitekehykseen, joka esitellään raportissa. Raportissa kerrotaan myös käytetyt tutkimusmenetelmät. (Lumme ym. 2006.) Opinnäytetyömme tuotoksena on materiaali SUFT ry:lle.

Tutkimusmenetelmänä olemme käyttäneet soveltaen kirjallisuuskatsausta. Kirjallisuuskatsaus alkaa aiheesta olemassa olevaan kirjallisuuteen perehtymisellä. Sen jälkeen valitaan lähestymistapa ja rajataan valittava aineisto tutkimusongelman kannalta olennaiseen aineistoon. Itse kirjallisuuskatsauksessa tuodaan esille aiheesta aiemmin tehdyt tutkimukset ja osoitetaan yhteys tulossa oleviin tutkimuksiin. Kirjallisuuskatsaus vaatii kriittistä ajattelua ilmiön ymmärtämiseksi. Lisäksi tarvitaan lähdekritiikkiä, etenkin silloin, kun tutkimusongelmasta on olemassa ristiriitaisia tuloksia. (Hirsjärvi - Remes - Sajavaara 2003: 107-109.)

## 7.3 Opinnäytetyön tuotos

Opinnäytetyön tuotos on kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perustuva materiaali SUFT ry:lle. SUFT ry voi halutessaan käyttää opinnäytetyötämme akuutin pehmytkudosvammien hoito-oppaan materiaalina. Kirjallisen raportin lisäksi työn keskeinen sanoma on Power Point –esityksenä (ks. liite 1).

## 8 Pohdinta

Nykyisen tutkimustiedon perusteella on lähes mahdotonta antaa yksiselitteisiä ohjeita akuutin pehmytkudosvamman hoitoon. Tulehdusreaktion aiheuttamien solutason tapahtumien ja kudoksen regeneraatioon liittyvän tiedon avulla voidaan perustella erilaisia akuutin pehmytkudosvamman hoidon toimenpiteitä, mutta käytännössä yksimielinen näyttö puuttuu lähes kokonaan.

Tämänhetkisen tutkimustiedon pohjalta ainakin kylmän käyttö on perusteltua pehmytkudosvamman akuutin vaiheen hoidossa. Kuinka monta tuntia tai vuorokautta kylmähoitoa jatketaan, on vielä epäselvää. Tulehdusreaktion aiheuttamien fysiologisten muutosten ja kudoksen regeneraatioon liittyvän tiedon perusteella kylmähoidon jatkaminen 24 tuntia vamman sattumisen jälkeen on mielestämme perusteltua ilman, että kudoksen regeneraatio häiriintyy. Kuten aikaisemmin on todettu, neutrofiilit ovat potentiaalisia sekundaarisen soluvaurion aiheuttajia ja ne ovat hallitsevia leukosyyttejä aina 24 tuntia vaurion sattumisen jälkeen. Vuorokausi primäärin vaurion syntymän jälkeen neutrofiilit alkavat korvautua makrofageilla, joilla on tärkeä rooli kudoksen regeneraation kannalta. Kudoksen optimaalisen paranemisen kannalta makrofagien toimintaa ei tulisi rajoittaa pitkitetyllä kylmän käytöllä. Mikäli vaurioituneessa kehonosassa ei ole enää leposärkyä 24 tuntia vammautumisen jälkeen, voidaan kylmää käyttää esimerkiksi ennen liikehoitoa ilman, että kylmän käytöllä olisi negatiivista vaikutusta kudoksen paranemiseen. Ennen liikehoitojen aloittamista vamma olisi kuitenkin syytä tutkia tarkasti. Mikäli vamma-alueella on vielä vuorokausi loukkaantumisen jälkeen jatkuvaa leposärkyä, voidaan epäillä laajempaa vammaa.

Tulehduskipulääkkeiden hyödyistä on hyvin ristiriitaista näyttöä akuutin pehmytkudosvamman hoidossa. Mm. Järvisen tutkimuksessa todettiin, että tulehduskipulääkkeiden käyttö tulisi ajoittaa lihaskudoksen vaurioissa aivan regeneraation ensihetkiin, sillä pitkäaikainen käyttö saattaa hidastaa kudoksen paranemista. Tutkimustiedon pohjalta mielestämme tulehduskipulääkkeiden käyttö on jokseenkin perusteltua ensimmäisen vuorokauden ajan vamman sattumisesta. Tulehduskipulääkkeiden käyttöön liittyen kannattaa konsultoida asiaan perehtynyttä lääkäriä.

Emme löytäneet tutkittua tietoa jatkuvan kompression käytöstä akuutin pehmytkudosvamman hoidossa. Tsangin, Hertelin ja Denegarin tutkimuksessa todettiin, että yksittäisen kompressiohoidon ja elevaation vaikutukset turvotuksen hoidossa olivat hyvin lyhytaikaisia. Kraemerin vuonna 2001 tekemässä tutkimuksessa 5 vuorokautta kestäneellä jatkuvalla kompressiolla oli edullinen vaikutus voimantuoton palautumiseen, turvotuksen vähenemiseen, sekä kivun kokemiseen voimaharjoittelun jälkeen. Denegarin mukaan kompression käyttö saattaa myös edesauttaa loukkaantuneen kehonosan pitämistä levossa. Näiden tietojen perusteella yksittäisellä kompressiohoidolla ei näytä olevan vaikutusta pehmytkudosvamman paranemiseen. Jatkuvan kompression käyttöä pehmytkudosvamman hoidossa on tutkittu hyvin vähän, mutta mielestämme esimerkiksi kompressiota tuottavan vaatekappaleen, tai joustavalla sidoksella tehdyn kompression käyttö on jokseenkin perusteltua ainakin paranemisen akuutissa vaiheessa.

Tämän hetkisen tiedon perusteella ongelmaksi muodostuu se, kuinka voimakkaasti ja kuinka pitkään on perusteltua pyrkiä vaimentamaan tulehdusreaktiota. On selvää, että pitkittynyt tulehdusreaktio aiheuttaa lisävaurioita kudoksessa, mutta tulehdusreaktio on silti välttämätön kudoksen kasvun kannalta. Kirjallisuuden perusteella olemme tulleet siihen tulokseen, että toimenpiteet tulehdusreaktion hillitsemiseksi tulisi ajoittaa aivan tulehdusreaktion alkuvaiheeseen. Tällöin voidaan vaikuttaa sekundaarisen soluvaurion laajuuteen, ilman että kudoksen kasvu häiriintyy. Mielestämme toimenpiteitä tulehdusreaktion hillitsemiseksi voidaan jatkaa perustellusti 24 tuntia primäärin vamman syntymästä. Optimaalisen hoidon takaamiseksi painotamme vamman tarkan tutkimisen tärkeyttä ennen jatkotoimenpiteiden valitsemista.

Huippu-urheilussa, jossa urheilijoiden väliset tasoerot ovat hyvin pieniä, jokaisella loukkaantumisen takia menetetyllä harjoituspäivällä voi olla suurikin vaikutus urheilijan suoriin tulevaisuuden kilpailuissa. Tämän vuoksi olisikin erityisen tärkeää, että akuutin vaiheen hoito olisi optimaalinen, jotta menetettyjen harjoituspäivien määrä jäisi mahdollisimman pieneksi.

Yhteistyökumppanimme kanssa sopima työn muoto, opas, tuntui aluksi helpohkolta ratkaisulta. Selvittäisimme tällä hetkellä käytettäviä hoitomuotoja ja sitä, mitä tämän hetkinen näyttö asiasta sanoo. Sitten laatisimme uuden ohjeistuksen tämänhetkisen näytön perusteella.

Työn edetessä ongelmaksi muodostui, että yksiselitteisten ohjeiden antaminen keräämiemme tietojen perusteella lähes mahdotonta. Yksimielinen näyttö hoitomuotojen tehosta puuttuu ja oppaasta tulisi melko pitkä, jos siinä mietittäisiin jokaisen hoitomuodon kohdalla, auttaako se oikeasti, ja lopulliset ohjeet puuttuisivat silti.

Huolimatta tutkimuksissa kahlailusta mielestämme oli hyvä lähteä selvittämään akuutin pehmytkudosvamman hoitoa. Tavoite hoitokäytäntöjen yhdistämisestä ei tämän työn perusteella toteudu. Toiveena olisi kuitenkin, että työn lukija pohtisi lukemaansa omiin työtapoihinsa peilaten.

Ennen kuin tarkat rajaukset työhömmä oli tehty, aloimme työstää aihetta ensin patofysiologian pohjalta. Valinta osoittautui lopulta hyväksi, koska eri hoitomuotoja on ehkä loogisinta selittää solutason tapahtumien kannalta. Samalla opimme itse kudostapahtumista ja tietoa voi soveltaa muuhunkin fysioterapiaan kuin akuuttiin pehmytkudosvamman.

Työtä tehdessämme olemme oppineet paljon tiedonhausta. Opinnäytetyömme perustuu kokonaan kirjallisuuteen ja tutkimuksiin. Hakusanojen osalta on saanut käyttää välillä luovuutta, että haluamastaan aiheesta on löytynyt julkaisuja. Näytön laadun arviointi on edelleen haastavaa, sillä Pedro-tietokannan kaltaista artikkeleiden laadun arvostelua ei ole suurimmassa osassa tietokantoja.

Vaikka työssämme konkreettiset johtopäätökset jäivät vähäisiksi, mielestämme aiheeseen oli hyvä tarttua. Lähes kaikki aiheesta tutkittu tieto ja oppikirjallisuus ovat englannin kielellä, joten tiedon yhdistäminen tiivistetyksi suomenkieliseksi kokonaisuudeksi on aiheellista.

Selvyyden vuoksi työ rajattiin käsittelemään ainoastaan akuutin tulehdusreaktion hoitamista. Aiomme ehdottaa SUFT ry:lle, että he tilaisivat tulevaisuudessa kouluttamme opinnäytetyön, joka olisi käytännössä suoraa jatkoa meidän opinnäytetyöllemme. Opinnäytetyön aiheena voisi olla esimerkiksi nivelsidevamman subakuutin vaiheen hoito.

## Lähteet

- Bjälle, Jan G. – Haug, Egil – Sand, Olav – Sjaastad, Oystein V.- Toverud, Kari C. 2007: Ihminen – Anatomia ja Fysiologia 4.painos. Porvoo. Werner Söderström Osakeyhtiö.
- Bleakley, C.M. – McDonough, S.M. – MacAuley, D.C. 2006: Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. *British Journal of Sports Medicine* 40. 700-705.
- Bondesen, Brenda - Mills, Stephen - Kegley, Kristy - Pavlath, Grace 2004: The COX-2 pathway is essential during early stages of skeletal muscle regeneration. Verkkodokumentti. < <http://ajpcell.physiology.org/content/287/2/C475.full>>. Luettu 15.10.2011.
- Butterfield, Timothy A. – Best, Thomas M. – Merrick, Mark A. 2006: The Dual Roles of Macrophages in Inflammation: A Critical Balance Between Tissue Damage and Repair. *Journal of Athletic Training* 41 (4). 457-465.
- Cameron, Michelle H 2009: *Physical Agents In Rehabilitation*. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier
- Court, Elaine – Lea, Robert 2008: *Tissue inflammation and repair*. Teoksessa Porter, Stuart (toim.) 2008: *Tidy's Physiotherapy*. Kiina: Elsevier.
- Denegar, Craig R. – Saliba, Ethan – Saliba Susan 2010: *Therapeutic Modalities for Musculoskeletal Injuries*. USA: Human Kinetics.
- Frette, Thomas A. – Roberts, Michael E. 2010: *Taping and Bracing*. Teoksessa Madden, Christopher C., Putukian, Margot – Young, Craig C. – McCarty, Eric. C: *Netter's Sport Medicine*. Kiina: Saunders Elsevier.
- Granter, Peter 2006: *Treatments used for musculoskeletal conditions: More choices and more evidence*. Teoksessa Brukner, Peter – Kham, Karim (toim.): *Clinical Sports Medicine*. 3. painos. Australia: McGraw-Hill Companies.
- Grey, Janette – Rawlinson, Gillian 2008: *The physiotherapy management of inflammation, tissue healing and repair*. Teoksessa Porter, Stuart (toim.) 2008: *Tidy's Physiotherapy*. Kiina: Elsevier.
- Hertel, Jay 1997: The Role of Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs in the Treatment of Acute Soft Tissue Injuries. *Journal of Athletic Training* 32 (4). 350-358. Verkkodokumentti <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1320354/pdf/jathtrain00016-0064.pdf>>. Luettu 15.10.2011.
- Hirsjärvi, Sirkka - Remes, Pirkko - Sajavaara Paula 2003: *Tutki ja kirjoita*. 6.-9. painos. Vantaa: Tammi.

Järvinen, Tero - Järvinen, Teppo - Kääriäinen, Minna - Kalimo, Hannu - Järvinen Markku 2005: Muscle Injuries. Biology and Treatment. American Journal of Sports Medicine 33 (5). 745-764.

Kalso, Eija – Vainio, Anneli (toim.) 2002: Kipu. 2. painos. Jyväskylä: Gummerus.

Koistinen, Juha 2002: Urheiluvammojen ennaltaehkäisy. Teoksessa Renström, Per – Peterson, Lars – Koistinen, Juha – Read, Malcolm – Mattson, Jukka – Keurulainen, Jari – Airaksinen, Olavi 2002: Urheiluvammat. Ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. 2. Painos. Jyväskylä: VK-kustannus Oy. 11-77.

Kraemer, W. - Bush, J. - Wickham, R. - Denegar, C. - Gomez, A. - Gotshalk, L. - Duncan, N. - Volek, J. - Putukian, M. - Sebastianelli, W. 2001: Influence of compression therapy on symptoms following soft tissue injury from maximal eccentric exercise. Verkkodokumentti. < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11411623>>. Luettu 10.10.2011.

Kumar, Vinay – Abbas, Abul K – Fausto, Nelson – Mitchell, Richard 2007: Robbins basic pathology. Philadelphia: Saunders Elsevier

Kvist, Martti – Orava, Sakari 1994: Pehmytkudosvammojen patofysiologia, diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Ciba – Geigy Oy.

Lumme, Riitta - Leinonen, Rauni - Leino, Mia - Falenius, Mia - Sundqvist, Leena 2006: Monimuotoinen / toiminnallinen opinnäytetyö. Verkkodokumentti. <<http://www.amk.fi/opintojaksot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>>. Luettu 19.10.2011.

MacAuley, D.C. 2001: Ice Therapy. How Good Is the Evidence? PubMed-tietokanta. Verkkodokumentti. <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11510876>>. Luettu 24.5.2011.

Merrick, M.A. – McBrier, N.M. 2010: Progression of Secondary Injury After Musculoskeletal Trauma – A Window Of Opportunity? Tiivistelmä. J. Sport Rehabil. 2010; 19 (4): 380-388. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21116007>. Luettu 5.10.2011.

Merrick, Mark A 2002: Secondary Injury After Musculoskeletal Trauma: A Review and Update. Journal of Athletic Training 37 (2).209-217

Merrick, Mark A – Rankin, J.M – Anders, F.A – Hinman, C.L. 1999: A preliminary examination of cryotherapy and secondary injury in skeletal muscle. Medicine and Science in Sports and Exercise. 31 (11). 1516-1521.

Neuvonen, Pertti J – Backman, Janne T – ym. 2011: Kliininen Farmakologia Ja Lääkehoito. Helsinki: Kandidaattikustannus

Paoloni, J.A. – Milne, C. – Orchard, J. – Hamilton, B. 2009: Non-steroidal anti-inflammatory drugs in sports medicine: guidelines for practical but sensible use. British Journal of Sports Medicine 43 (11). 863-865.

Parkkari, Jari 2005: Liikunta on terveellistä, mutta onko se turvallista? Verkkodokumentti.

<[http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/koti?p\\_artikkeli=duo95032&p\\_haku=urheiluvammat](http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=duo95032&p_haku=urheiluvammat)>. Luettu 26.2.2011.

Peltokallio, Pekka 2003: Tyypilliset urheiluvammat, osa 1. Vammala: Medipel Oy.

Press, Joel M. – Bergfield, Deborah A. 2007: Physical Modalities. Teoksessa Frontera, Walter R. – Herring, Stanley A. – Micheli, Lyle J. – Silver, Julie K. (toim.): Clinical Sports Medicine. Medical Management And Rehabilitation. Kiina: Saunders Elsevier.

Thorsson, O. - Lilja, B. - Nilsson, P. - Westlin, N. 1997: Immediate external compression in the management of an acute muscle injury. Verkkodokumentti. Päivitetty 2007. < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0838.1997.tb00137.x/abstract>>. Luettu 10.10.2011.

Tsang, Kavin - Hertel, Jay - Denegar, Craig 2003: Volume Decreases After Elevation and Intermittent Compression of Postacute Ankle Sprains Are Negated by Gravity-Dependent Positioning. Journal of Athletic Training 38 (4). 320 - 324.

Virtala, Mikko, 2011. Urheilufysioterapeutti. Suullinen tiedonanto 15.1.2011.

Whaley, K. - Burt, A.D. 1992: Inflammation, Healing and Repair. Teoksessa McSween, R. N. M. - Whaley, K: Muir's Textbook of Pathology. Thirteenth edition. Arnold. 112-165.

Ylinen, Jari 2010. Venytystekniikat. Lihas-jännestesysteemi. 2. painos. Muurame: Medirehab Oy.



## Akuutin pehmytkudosvamman ensihoito – Power Point-esitys



- \* Pehmytkudosvamman nopealla ensiavulla voidaan ehkäistä lisävaurioiden syntymistä ja vaikuttaa kudosten parantumisaikaan (Koistinen 2002)
- \* Kokemukset ovat osoittaneet, että akuuttien pehmytkudosvammojen hoitokäytännöt ovat kirjavia, eikä taustalla ole välttämättä tietoa siitä, miksi ja miten ensiapua tulisi antaa (Virtala 2011)
- \* Myös akuutin vaiheen jatkohoito vaikuttaa olevan epäselvä useille toimijoille. (Virtala 2011.)



- \* Aikaisemmin tuki- ja liikuntaelinvamman akuutin vaiheen hoito on keskittynyt tulehduksen keskeisten ulkoisten tuntomerkkien rajoittamiseen paranemisen nopeuttamiseksi
- \* Viimeisen 25 vuoden aikana perustelut akuutin vaiheen hoitotoimenpiteille ovat muuttuneet niin, että nykyään hoidon tavoitteena on vähentää sekundaarista soluvaurioita ja näin ollen tarkoituksena on minimoida vaurion laajuus
- \* Nykyinen sekundaarisen soluvaurion teoria on merkittävä edistysaskel tällä saralla, sillä se sisällyttää myös nykyisen tietämyksen immunologiasta ja solujen patologiasta

## TULEHDUSREAKTIO

- \* Käynnistää vaurioituneen kudoksen paranemisprosessin.
- \* Tarkoituksena poistaa vaurioitunut kudos
- \* Välttämätön kudoksen paranemisen kannalta
- \* Pitkittyessään hidastaa kudoksen paranemista
- \* Tulehdukselle tyypilliset ulkoiset tuntomerkit (punoitus, lämpö, turvotus ja kipu) ovat seurausta monimutkaisista kehon reaktioista kudosisauriota, mikrobeja tai myrkkyjä vastaan

## KUDOSVAURION MEKANISMIT

- \* Sekundaarisen vauriomallin mukaan vaurion syntyminen voidaan jakaa kahteen osaan: primaariseen ja sekundaarisen vaurioon.
- \* Primaarinen vaurio: Suoran vammamekanismin (kova isku, revähdys) aiheuttama soluvaurio
- \* Sekundaarinen vaurio: Syntyy primaarisen vamman aiheuttamien fysiologisten muutosten seurauksena
- \* Sekundaarinen vamma voi syntyä iskeemisen ja entsyymaattisen mekanismin kautta

## ISKEEMINEN MEKANISMI

- \* Iskeeminen vaurio on seurausta heikentyneestä verenkierrosta vaurioalueella
- \* Verenkierron heikentyminen voi johtua useista eri tekijöistä (esim. turvotus)
- \* Jos iskemia jatkuu pitkään, niin useat vaurioalueella olevat solut kuolevat

## ISKEEMINEN MEKANISMI

- \* Riittämättömän verenkierron johdosta hapen, ravinteiden ja jätteiden kuljetus heikentyy
- \* Hapenpuutteen vuoksi solut joutuvat turvautumaan anaerobiseen metaboliaan.
- \* Solut joutuvat käyttämään omia rajallisia energiavarastojaan
- \* Kudokseen kertyy jätettä joka heikentää solujen kykyä tuottaa energiaa

## ENTSYMAATTINEN MEKANISMI

- \* Tuhoutuneista ja vaurioituneista soluista vapautuvat aineet ja prostaglandiinisynteesissä syntyvät aineet
- \* Poistavat kuollutta kudosta mutta samalla tuhoavat terveitä soluja

## NEUTROFIILIN KAKSOISROOLI KUDOSVAURION AIHEUTTAJANA JA KORJAAJANA

- \* 3-24 tuntia soluvauriosta neutrofiilit ovat hallitsevia leukosyyttejä
- \* Neutrofiilien poistaessa kuollutta kudosta myös terve kudos vahingoittuu
- \* Ekstreemisen voimaharjoittelun on myös todettu lisäävän neutrofiilien määrää
- \* On ehdotettu, että voimaharjoittelun jälkeinen lihaskipu on seurausta tulehdusreaktiosta

## NEUTROFIILIIEN KAKSOISROOLI KUDOSVAURION AIHEUTTAJANA JA KORJAAJANA

- \* Tulehdusreaktion edetessä neutrofiilit houkuttelevat vaurioalueelle makrofageja
- \* Makrofagit poistavat kuollutta kudosta sekä vapauttavat kudoksen kasvua lisääviä tekijöitä
- \* Makrofagit ovat aktiivisimmillaan 24-48 tuntia vaurion syntymästä
- \* Makrofagien saapuminen vaurioalueelle edellyttää neutrofiilien toimintaa
- \* On epäselvää, kuinka voimakkaasti neutrofiilien toimintaa voidaan rajoittaa ilman kudoksen kasvun häiriintymistä

## AKUUTIN PEHMYTKUDOSVAMMAN HOITO

- \* Tavoitteena on suojata vaurioituneita kudoksia, vähentää kipua, turvotusta ja kudoksen metaboliaa sekä tukea uuden kudoksen kasvua
- \* Akuutin vaiheen aikana tulisi välttää hierontaa, lämpöhoitoja ja liiallista kuormitusta, jotta tulehdusreaktio vamma-alueella ei lisääntyisi
- \* Tärkein akuutin vaiheen hoitoaika 24 tuntia vamman sattumisesta

## AKUUTIN PEHMYTKUDOSVAMMAN HOITO

- \* Sekundaarinen soluvaurio alkaa 30min primaarin vamman jälkeen.
- \* Sekundaarinen vaurio on hitaasti etenevä tapahtuma joka kestää vähintään 5 tuntia.
- \* Hoidolliset toimenpiteet sekundaarisen soluvaurion vähentämiseksi tulisi aloittaa 30 minuutin aikana vamman sattumisesta.

## PRICE-TOIMINTAPERIAATTEET

- \* PRICE on muistisääntö kudoksen akuuttivaiheessa suoritettuihin toimenpiteisiin:
- \* Protection (vaurioituneen kudoksen suojaaminen)
- \* Rest (lepo)
- \* Ice (kylmä)
- \* Compression (kompressio, paine)
- \* Elevation (kohoasento)

## PROTECTION

- \* Pyritään estämään kudoksen lisävauriot
- \* Mahdollisimman lyhyt immobilisaatio
- \* Varhainen mobilisaatio tukee kudoksen kasvua
- \* Mobilisaatio tehtävä harkiten

## LEPO

- \* Pidättäytyminen lajiharjoittelusta ja vamma-alueen kuormittamisesta
- \* Tärkein aika 0-48h post-injury
- \* Jos verenpurkauman kokoa pystytään rajoittamaan tulehduksen alkuvaiheessa, niin tällöin muodostuvan arpikudoksen koko pienenee

## KYLMÄ

- \* Laskee motoristen ja sensoristen hermojen johtumisnopeutta ja lihassukkuloiden aktiivisuutta.
- \* Sensoristen kipuhermojen johtumisen hidastuminen saattaa vähentää kivuntunnetta.
- \* Vähentää paikallista metaboliaa, jolloin kudoksen hapentarve pienenee → sekundaarisen soluvaurion ehkäiseminen

## KYLMÄ

- \* 2x 10 min jaksottainen käyttö, 2h välein
- \* Vähentää ihon paleltumisen riskiä
- \* Pitää kudoksen lämpötilan kauemmin alempana vrt. yhtäjaksoinen 20min kylmähoito
- \* Hyöty ei ollut merkittävä enää viikon kuluttua vamman sattumisesta
- \* Ei näyttöä siitä kuinka pitkään tulisi jatkaa

## KOMPRESSIO

- \* Pyritään vähentämään turvotusta vamma-alueella.
- \* Tehostaa kudoksen imeytymistä takaisin kapillaariin
- \* Saattaa edistää loukkaantuneen kehonosan pitämistä levossa
- \* Yksittäisestä hoidosta ei hyötyä
- \* Jatkuvan kompressioasun käytöstä hyötyä eksentrisen harjoituksen jälkeen
- \* Ei näyttöä akuutin pehmytkudosvamman hoidossa

## KOHOASENTO

- \* Laskee hydrostaattista painetta ja estää turvotuksen lisääntymistä
- \* Yksittäisen hoidon vaikutukset lyhytaikaisia turvotuksen hoidossa
- \* Näyttö puuttuu lähes kokonaan

## TULEHDUSKIPULÄÄKKEET

- \* Lievittävät tulehdusreaktion aiheuttamaa kipua
- \* Pitkäaikainen käyttö hidastaa kudoksen paranemista
- \* Käyttö ajoitettava alkuvaiheeseen
- \* Hyödyistä ristiriitaista näyttöä



## JATKOTOIMENPITEET

- \* Paranemisen subakuutissa vaiheessa tavoitteena on suojella kudosta lisävaurioilta, sekä palauttaa loukkaantuneen kehonosan normaali liikelaajuus ja neuromuskulaarinen kontrolli
- \* Tulehdusreaktion väistyessä vamma tulisi tutkia uudestaan. Tässä vaiheessa tehty tutkimus vähentää riskiä väärin positiivisiin löydöksiin, koska akuutissa vaiheessa tehdyssä tutkimuksessa potilaan kokema kipu saattaa vaikeuttaa todellisten oireiden löytämistä

## POHDINTA

- \* Ohjeiden antaminen nykyisellä näytöllä mahdotonta
- \* Vammatyyppi ja yksilölliset ominaisuudet vaikuttavat paranemiseen
- \* Kylmän käyttö melko hyvin perusteltua ainakin alkuvaiheessa (24h)
- \* Tulehduskipulääkkeiden näyttö ristiriitainen → alkuvaiheessa käyttö ei häiritse kudoksen kasvua
- \* Yhdellä hoitokerralla ei vaikutusta, PRICEa jatkettava 24h
- \* Epäselvää, kuinka pitkään hoitotoimenpiteitä tulee jatkaa
- \* Toimenpiteet tulee ajoittaa tulehdusreaktion alkuvaiheeseen
- \* Lisää laadukkaita tutkimuksia tarvitaan